

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP 00/6468

EPO - Munich

20

09. Aug. 2000

REC'D 22 AUG 2000

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

199 32 023.3

**Anmeldetag:**

9. Juli 1999

**Anmelder/Inhaber:**Profil Verbindungstechnik GmbH & Co KG,  
Friedrichsdorf, Taunus/DE**Bezeichnung:**Funktionselement, Verfahren zum Einbringen des  
Funktionselementes in ein Blechteil und  
Zusammenbauteil**IPC:**

F 16 B, B 21 J, B 21 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**München, den 27. Juli 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag  
Hiebinger

**Funktionselement, Verfahren zum Einbringen des Funktionselementes in ein Blechteil und Zusammenbauteil**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Funktionselement bestehend aus einem Schaftteil und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafелеlement, insbesondere einem Blechteil ausgelegten Kopfteil, sowie ein Verfahren zum Einbringen des Funktionselementes in ein Blechteil und ein Zusammenbauteil bestehend aus dem Funktionselement und dem Blechteil.

Ein Funktionselement der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift 34 47 006 bekannt und ist dort als Gewindebolzen realisiert, wobei das Kopfteil mit einem rohrförmigen Stanz- und Nietabschnitt versehen ist, der zum Durchstanzen eines Blechteils und zur anschließenden Ausbildung eines Nietbördels ausgelegt ist, wodurch das Element im Blechteil befestigt wird. Zwischen dem rohrförmigen Stanz- und Nietabschnitt weist das Kopfteil einen Flansch auf mit einer senkrecht zur Längsachse des Elementes stehenden Ringfläche, die nach dem Einbringen des Elementes in ein Blechteil üblicherweise kurz unterhalb der dem Schaftteil zugewandten Seite des Blechteils angeordnet ist.

Der beim Durchstanzen des Blechteils gebildete Stanzbutzen wird in den Stanz- und Nietabschnitt hineingedrückt und unterstützt dabei die Nietverbindung mit dem Blechteil. Die DE-PS 34 47 006 beschreibt aber auch Funktionselemente in Form von Mutterelementen, wobei das Schaftteil als Verlängerung des Kopfteils zu verstehen ist und dieses mit einem Innengewinde versehen ist. Das Schaftteil muß aber nicht als Gewinde ausgebildet sein; es kommen viele Ausbildungen in Frage, beispielsweise ein

Führungszapfen oder eine stiftartige Ausbildung an der beispielsweise Teppiche mittels entsprechenden Klammern befestigt werden können.

Solche Funktionselemente, d.h. entsprechend der DE-PS 34 47 006 C2, haben sich über mehrere Jahre bestens bewährt und ermöglichen es, eine hochwertige Verbindung zwischen dem Element und dem Blechteil zu erzeugen. Solche Elemente sind aber in der Herstellung relativ aufwendig und erfordern zum Teil die Anwendung von äußerst präzise arbeitenden Kaltschlagmaschinen, die zum Erzielen der gewünschten Qualität verhältnismäßig langsam arbeiten. Die Notwendigkeit, relativ aufwendige Kaltschlagmaschinen anzuwenden und die beschränkte Arbeitsgeschwindigkeit führen zu verhältnismäßig hohen Produktionskosten. Darüber hinaus wäre es für manche Anwendungen günstiger, wenn das Gewicht der Elemente reduziert werden könnte.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Funktionselemente vorzustellen, die sehr rationelle und kostengünstig hergestellt werden können, die vorzugsweise ein geringeres Gewicht aufweisen als vergleichbare Elemente der eingangs genannten Art und die für viele Zwecke auch einen akzeptablen Auszieh- bzw. Ausdrehwiderstand aufweisen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach einer ersten Ausführungsvariante erfindungsgemäß vorgesehen, daß zumindest das Kopfteil des Elementes hohl ausgebildet ist und zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil aufweist. Das Element hat also zwischen dem Kopfteil und dem Schaftteil keinen Flansch. Es ist darüber hinaus nach einer zweiten Variante der Erfindung möglich, den Kopfteil mit einem größeren oder kleineren Durchmesser als der des Schaftteils auszubilden, wobei zwar ein Übergang mit einer Änderung im Durchmesser zwischen

dem Kopfteil und dem Schaftteil stattfindet, jedoch kein Flanschteil im üblichen Sinne vorliegt.

Die Funktion des Flanschteils bei den bekannten Elementen liegt einerseits darin, eine ausreichende Fläche zu schaffen, die verhindert, daß das Element im Blechteil locker wird, andererseits aber auch eine Fläche zu bilden, an der weitere Blechteile oder andere Bauteile befestigt werden können, beispielsweise, wenn es sich um ein Bolzenelement handelt, durch eine Mutter, die auf das ein Gewinde aufweisendes Schaftteil des Funktionselementes aufgeschraubt wird.

Bei den erfindungsgemäßen Funktionselementen ist dieser Flansch am Funktionselement selbst zunächst nicht vorhanden. Bei der Einbringung des Funktionselementes in das Blechteil wird, wie bei den an sich bekannten Elementen, das Stirnende des Funktionselementes durch das Blechteil gestanzt und zu einem Nietbördel auf der dem Schaftteil des Elementes abgewandten Seite des Blechteils umgeformt. Anschließend wird das Funktionselement in Längsrichtung so gestaucht, daß ein Teil des hohlen Kopfteils zu einem Ringfalz ausgebildet wird, der nunmehr als Flansch dient und die oben erläuterten Funktionen des üblichen Flansches übernimmt.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen des Funktionselementes sind den Ansprüchen 2 bis 11 zu entnehmen.

Dadurch, daß bei dem Funktionselement das Kopfteil zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser aufweist wie das Schaftteil, sind die Anforderungen bei der Herstellung als Kaltschlagteil wesentlich geringer als bei der Herstellung eines Kopfteils mit Flansch, dessen Durchmesser wesentlich größer ist als der des Schaftteils. Somit können

kostengünstiger und schneller arbeitende Kaltschlagmaschinen benutzt werden, wodurch die Produktionskosten gesenkt werden.

Weiterhin läßt sich das Funktionselement nicht nur durch Kaltschlagen, sondern auch durch Hochdruckformverfahren aus Rohrlängen kostengünstig herstellen. Darüber hinaus kommt eine Vielzahl anderer, preisgünstiger Herstellungsverfahren in Frage. Obwohl für die Anbringung des Teils an einem Werkstück nur ein hohles Kopfteil erforderlich ist, kann das Funktionselement durchaus insgesamt als rohrförmiges Teil hergestellt werden. Auch die Herstellung mit einem größeren Innendurchmesser im hohlen Kopfteil als im Schaftteil läßt sich kostengünstig realisieren, vor allem dann, wenn als Ausgangsmaterial ein Rohr verwendet wird.

Obwohl mit der vorliegenden Erfindung der eigentliche Flansch erst nachträglich gebildet wird, kommen Ausbildungen des erfindungsgemäßen Funktionselementes in Frage, bei denen das Kopfteil einen größeren oder kleineren Außendurchmesser aufweist als das Schaftteil.

Dadurch, daß das Blechteil formschlüssig innerhalb einer flächenmäßig ausgebildeten Aufnahme zwischen dem Nietbördel einerseits und dem Ringfalz andererseits eingeklemmt ist, weist das Funktionselement nach der Erfindung einen guten Widerstand gegen Verdrehung auf. Die Ausführungsvariante, bei der der Stanzbutzen innerhalb des Nietbördels eingeklemmt wird, erhöht die Verdrehsicherheit noch weiter und steigert außerdem den Auszieh Widerstand.

Sollte es notwendig sein, die Verdrehsicherheit noch weiter zu erhöhen, kann dies auf verschiedene Weise erfolgen. Einerseits können kleinere Verdrehsicherungsmerkmale wie Rillen oder Nasen im Bereich des den Nietbördel bildenden Bereiches des Kopfteils vorgesehen werden. Anderer-

seits können sich radial erstreckende Nasen entweder in der Matrize zur Ausbildung des Nietbördels und/oder in der Stirnfläche des den Ringfalz bildenden Stempels vorgesehen werden, die dann auch zu einer gegenseitigen Verformung des Blechteils und den anliegenden Bereichen des Nietbördels und/oder des Ringfalzes führen, die der Erhöhung der Verdreh-sicherheit dienen. Es ist auch möglich, die Oberfläche des Ringfalzes mit scharfen, sich radial erstreckenden Nasen oder dergleichen auszustatten, die für einen elektrischen Kontakt zu einer Anschlußklemme führen. Solche Nasen können entweder an der Außenfläche des Kopfteils vor dem Einbringen des Elementes vorgesehen werden, oder erst nachträglich bei der Ausbildung des Ringfalzes in der freiliegenden Oberfläche des Ringfalzes ausgebildet bzw. eingeprägt werden.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen des Funktionselementes sowie des Verfahrens zum Einbringen des Elementes in ein Blechteil und in der Ausbildung des Zusammenbauteils bzw. der zur Herstellung des Zusammenbauteils verwendeten Matrize lassen sich den Unteransprüchen entnehmen.

Die Erfindung wird nachfolgend näher erläutert anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung, in der zeigen:

Fig. 1 eine in Längsrichtung teilweise geschnittene Ansicht eines Funktionselementes in Form eines Bolzenelementes,

Fig. 2 der erste Schritt bei der Einbringung des Funktionselementes in ein Blechteil,



- Fig. 3 ein Zwischenstadium bei der Einbringung des Funktionselementes in ein Blechteil,
- Fig. 4 das Ende des Einbringungsverfahrens vor Öffnung der dazu verwendeten Presse bzw. Zange,
- Fig. 5 eine teilweise geschnittene Ansicht des fertigen Zusammenbauteils, d.h. das Ergebnis nach Beendigung des Verfahrensschrittes gemäß Fig. 4,
- Fig. 6 eine Darstellung eines Funktionselementes mit einem Kopfteil mit größerem Durchmesser als der des Schaftteils,
- Fig. 7 das Element der Fig. 6 im eingebauten Zustand,
- Fig. 8 eine Darstellung ähnlich der Fig. 6, bei der jedoch das Kopfteil einen kleineren äußeren Durchmesser aufweist als das Schaftteil,
- Fig. 9 das Funktionselement der Fig. 8 im eingebauten Zustand,
- Fig. 10 eine Darstellung ähnlich der Fig. 1, jedoch in einem größeren Maßstab und von einem hohlen Element,
- Fig. 11 eine teilweise in Längsrichtung geschnittene Ansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Funktionselementes in Form eines Mutterelementes,
- Fig. 12 das Mutterelement der Fig. 11 im eingebauten Zustand, und
- Fig. 13 ein teilweise in Längsrichtung geschnittenes Funktionselement, das als Stift zur Aufnahme einer Federklammer ausgebildet ist.

Das Funktionselement 10 der Fig. 1 besteht aus einem mit einem Außengewinde 12 versehenen Schaftteil 14 und einem hohlen Kopfteil 16 mit zumindest im wesentlichen dem gleichen Außendurchmesser wie der Gewindezylinder des Schaftteils 14.

Innerhalb des hohlen Kopfteils 16 befindet sich ein kreiszylindrischer Hohlraum 18, der von dem dem Schaftteil 14 abgewandten Stirnende 20 des Kopfteils 16 bis unmittelbar unterhalb des Gewindezylinders führt und dort in einer Querwand 22 endet. Die Längsachse des Funktionselements 10, das hier als Bolzenelement realisiert ist, ist mit 24 bezeichnet.

Das Element 10 ist am Stirnende 20 genauso ausgebildet wie das entsprechende Stirnende des Stanz- und Nietabschnittes des Funktionselementes gemäß der DE-PS 34 47 006 C2, d.h. weist eine innere Schneidfläche 26 und eine äußere, abgerundete Stoß- und Ziehkante 28 auf.

In Fig. 1 ist die Schneidfläche 26 sehr klein ausgebildet. Im Regelfall wird sie aber entsprechend der konischen Schneidfläche 426 der Ausführung gemäß Fig. 11 ausgebildet.

Die Fig. 2, 3 und 4 zeigen nun drei verschiedene Stadien beim Einbringen des Funktionselementes 10 gemäß Fig. 1 in ein Blechteil 30.

Wie in Fig. 2 gezeigt, ist das Blechteil 30 unten auf einer Matrize 32 abgestützt, die mit einem zylindrischen Stempelansatz 34 ausgestattet ist, der entsprechend dem Stempelansatz der entsprechenden Matrize gemäß der DE-PS 34 47 006 C2 ausgelegt ist. Dieser Stempelansatz ist umgeben von einer gerundeten Ringeinsenkung 36, die an dem dem Blechteil 30 zugewandten Stirnende 38 der Matrize in eine ringförmige Vertiefung 40 größe-

ren Durchmessers übergeht. Insgesamt ist die Matrize 32 der in der DE-PS 34 47 006 beschriebenen Matrize 180 sehr ähnlich.

Die Matrize 32 befindet sich in einem unteren Werkzeug einer Presse (nicht gezeigt). Das Blechteil wird gegen das untere Werkzeug bzw. gegen das Stirnende 38 der Matrize 32 durch einen rohrförmigen Niederhalter, der nicht gezeigt ist, der aber konzentrisch zum zylindrischen Außenstempel 42 des Setzkopfes 44 angeordnet ist, geklemmt. Das heißt, das Blechteil 30 wird außerhalb der Ringvertiefung 40 festgeklemmt. Das Schaftteil des Funktionselements 10 befindet sich in der zylindrischen Führungspassage 46 des Setzkopfes 44, während das Kopfteil 16 aus dem zylindrischen Stempel 42 herausragt. Innerhalb des rohrförmigen Außenstempels 42 und konzentrisch zu ihm angeordnet befindet sich ein Innenstempel 48, der auf das Stirnende 29 des Schaftteils 12 drückt.

Im Stadium des Verfahrensschrittes gemäß Fig. 2 hat das Stirnende 20 des Funktionselementes unter dem Druck des Innenstempels 48 das Blechteil in die Ringvertiefung 40 der Matrize 32 hineingedrückt und eine flache, in etwa konusförmige Vertiefung im Blechteil 30 gezogen. Im Stadium der Fig. 2 hat der Stempelansatz 34 in Zusammenarbeit mit der Schneidfläche 26 am Stirnende des Kopfteils 16 des Funktionselements 10 einen Stanzbutzen 50 aus dem Blechteil herausgeschnitten.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß der Innenstempel 48 nunmehr mit dem Außenstempel 42 weiter nach unten gefahren ist, wobei der freie Endbereich des hohlen Kopfteils des Elementes 10 aufgrund der gerundeten Ringeinsenkung bzw. Rollfläche 36 in der Matrize um den nach unten gezogenen Rand der Lochung des Blechteils herum zu einem ringförmigen Nietbördel

37 geformt ist. Das Loch im Blechteil weist in diesem Stadium des Verfahrens einen Randbereich auf, der der Mündung einer Trompete ähnelt.

Im weiteren Verlauf der gemeinsamen, nach unten gerichteten Bewegung des Innenstempels 48 und Außenstempels 42 wird die zylindrische Wand des Kopfteils 16 im Bereich unmittelbar unterhalb des Schaftteils 14 so gestaucht, daß sich ein Ringfalz 52 bildet, wie aus Fig. 4 ersichtlich. Die Zwänge, denen das Element unterliegt aufgrund der Führung durch den Außenstempel 42 einerseits und durch die Lochrandung und den Stanzbutzen andererseits stellen sicher, daß die Verformung so abläuft wie in Fig. 4 gezeigt.

Man merkt aus den Fig. 2 und 3, daß der Außenstempel 42 an seinem Stirnende 54 eine ringförmige Nase 56 mit einer sich senkrecht zur Längsachse 24 des Funktionselementes erstreckenden Stirnfläche aufweist. Diese ringförmige Nase 56, die nicht zwingend erforderlich ist, drückt im Verfahrensstadium gemäß Fig. 4 auf den Ringfalz und stellt sicher, daß hier eine ausgeprägte Blechfaltung erfolgt, so daß das Blechmaterial der Wandung des Kopfteils haarnadelartig, d.h. durch 180°, gefaltet wird und die zwei so gebildeten Lagen des Materials satt aneinander liegen. Weiterhin stellt die Ringnase sicher, daß die so gebildete Ringfläche 57 des Ringfalzes etwas unterhalb der Ebene des Blechteils 30 liegt. Der so gebildete Ringflansch 52 hat nunmehr die Funktion eines Flansches, der bei den bisher bekannten Elementen bereits im Ausgangsstadium des Elementes vorlag. Durch die Ringnase 56 wird außerdem sichergestellt, daß das Materialpaket im Bereich der formschlüssigen Verbindung des hohlen Kopfteils 16 des Funktionselements 10 mit dem Blechteil 30 in axialer Richtung gestaucht wird und somit äußerst stabil und fest ausgeführt ist. Gegebenenfalls kann die Ringnase 56 mit formgebenden

Merkmale ausgestattet werden, die einerseits zu einer gewählten, verhakten Anordnung zwischen dem Blechteil 30 und dem hohlen Kopfteil 16 führt, andererseits auch so ausgeführt werden kann, daß beispielsweise ein elektrischer Kontakt in der Fig. 4 oberen Ringfläche des Ringfalzes 52 entsteht.

Im Stadium der Fig. 4 ist das Einbringen des Funktionselements 10 in das Blechteil 30 fertig. Die Presse öffnet sich und das so erzeugte Zusammenbauteil weist dann die Form auf, die aus Fig. 5 ersichtlich ist.

In dieser Beschreibung wird zunächst davon ausgegangen, daß es sich bei der Matrize 32 um eine Matrize handelt, die im unteren Werkzeug einer Presse angeordnet ist. In diesem Fall wird der Setzkopf 44 entweder am oberen Werkzeug der Presse oder auf einer Zwischenplatte der Presse befestigt. Die Matrize 32 kann aber genauso gut auf der Zwischenplatte angeordnet werden und dann mit einem Setzkopf zusammenarbeiten, der am unteren oder oberen Werkzeug der Presse angeordnet ist. Ebenso ist es möglich, die Matrize 32 in der oberen Platte des Werkzeuges anzubringen und den Setzkopf an einer Zwischenplatte oder am unteren Werkzeug der Presse anzubringen. Darüber hinaus können der Setzkopf 44 und die Matrize 32 von einem Roboter aufeinander zu gedrückt werden oder durch anderweitige Vorrichtungen zusammengebracht werden.

Die weiteren Fig. 6 bis 13 zeigen nun verschiedene mögliche Abwandlungen des erfindungsgemäßen Funktionselementes und werden im folgenden näher beschrieben. In allen nachfolgenden Beispielen werden die gleichen Bezugszeichen verwendet wie für die Ausführung gemäß der Fig. 1 bis 5, jedoch für jede Ausführungsform sukzessiv um die Grundzahl 100 erhöht, um eine weitere Differenzierung herbeizuführen. Es versteht sich

aber, daß Merkmale, die mit den gleichen zwei Endziffern gekennzeichnet sind, stets die gleiche Funktion oder eine entsprechende Funktion haben wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 5. Solche Merkmale werden nur dann gesondert beschrieben, wenn eine abweichende Ausbildung eine besondere Bedeutung hat.

Fig. 6 zeigt, daß es nicht zwangsläufig erforderlich ist, daß das Kopfteil 116 des Funktionselements 110 den gleichen Durchmesser aufweist wie das Schaftteil 114. In Fig. 6 weist das hohle Kopfteil 116 einen größeren Durchmesser auf als das Schaftteil 114. Auch hier verfügt das Funktionselement 110 im Ausgangszustand nicht über einen eigentlichen Flansch. Der Flansch wird vielmehr erst beim Einbringen des Funktionselements 110 in ein Blechteil gebildet, wie im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 5 beschrieben und in Fig. 7 dargestellt.

Fig. 7 zeigt nun das Funktionselement 110 der Fig. 6 im eingebauten Zustand. Es ist hier ohne weiteres ersichtlich, daß der Ringfalz 152 einen Flansch bildet, wie bei der Ausführung gemäß Fig. 5.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8 weist das Kopfteil 216 einen kleineren äußeren Durchmesser auf als der äußere Durchmesser des Gewindezylinders des Schaftteils 214 des Funktionselements 210. Auch mit einer solchen Ausbildung fehlt es beim Funktionselement 210 an einem Flansch. Dieser wird dennoch beim Einbringen des Elementes in ein Blechteil durch die Stauchung des hohlen Kopfteils 216 zu einem Ringfalz 252 gebildet, wie aus Fig. 9 ersichtlich ist.

Fig. 10 zeigt nunmehr, daß das Funktionselement 310 auch rohrförmig ausgebildet werden kann. Das Funktionselement 310 der Fig. 10 ist näm-

lich so ausgebildet, daß auch das Schaftteil 314 hohl ist. Ein solches Funktionselement hat den besonderen Vorteil, daß es aus einem Rohrprofil ohne weiteres hergestellt werden kann, wobei die in Fig. 10 gezeigte Aufweitung der Bohrung B des Rohrs im Bereich des Hohlraumes 318 ohne weiteres vorgenommen werden kann, beispielsweise entweder beim Kaltstauchen oder bei einem Hochdruckumformverfahren innerhalb einer entsprechenden Außenform. Das Außengewinde 312 des Funktionselements 310 der Fig. 10 kann, wie in den anderen bisherigen Beispielen, durch ein Walzverfahren erzeugt werden, kann aber auch ebenfalls durch ein Hochdruckumformverfahren innerhalb einer Form erzeugt werden. Dies ist aufgrund der Benutzung eines Rohrprofils oder Abschnittes eines Rohrprofils als Ausgangsmaterial möglich, da der erforderliche Innenhochdruck ohne weiteres über den durchgehend hohlen Innenraum des Rohres in allen Längsbereichen des Rohrs hineingeführt werden kann.

Im in ein Blechteil eingebauten Zustand entspricht die formschlüssige Verbindung des Kopfteils 316 mit dem Blechteil der bisherigen Ausbildung gemäß Fig. 5.

Fig. 11 zeigt eine weitere Ausführungsvariante ähnlich der Ausführungsform gemäß Fig. 10, jedoch wird hier das Element mit einem Innengewinde 412 versehen.

Fig. 12 zeigt den eingebauten Zustand des Funktionselements gemäß Fig. 11. Man merkt, daß das hohle Kopfteil 416 genauso verformt wird, wie bei den bisherigen Ausführungsformen - mit dem Unterschied, daß hier die obere Ringfläche 457 des Ringfalzes 452 etwas oberhalb des Blechteils angeordnet ist. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich. Die entsprechende

Fläche könnte genauso unterhalb der Ebene des Blechteils 430 oder in der gleichen Höhe wie die Ebene des Blechteils angeordnet werden.

Man merkt bei Fig. 12 auch, daß der Stanzbutzen 450 die mittlere Passage des hohlen Funktionselements 410 im Bereich des Nietbördels 437 schließt, so daß an dieser Stelle eine Abdichtung erfolgt. Der Stanzbutzen kann aber auch entfernt werden.

Die Ausführung gemäß Fig. 12 hat dann den besonderen Vorteil, daß ein Bolzenelement (nicht gezeigt) von unten kommend in das Funktionselement 410 eingeschraubt werden kann. Hierdurch wird der Ringfalz und das Nietbördel sowie das dazwischengeklemmte Material des Blechteils 430 beim Festziehen des Bolzens noch fester aneinander gezogen, wobei die große Anlagefläche 480 des Ringfalzes eine sehr stabile Verbindung bildet. Für den Fall, daß das Funktionselement 410 mit einem solchen Bolzen zu verwenden ist, wird der Stanzbutzen 450 beispielsweise mittels eines Vorlochstempels in eine mittlere Passage der Matrize hineingedrückt und entfernt. Die Entfernung eines solchen Stanzbutzens auf diese Art und Weise ist an sich bekannt. Der vorlaufende Lochstempel wird in solchen Fällen zum Vorlochen des Blechteils benutzt. Die Matrize ist dann in an sich bekannter Weise so ausgebildet, daß es lediglich das freie Ende des hohlen Kopfteils um das entsprechend verformte Blechteil verformt. Das heißt, die Matrize ist statt mit einem Stempelansatz wie 34 in Fig. 2 mit einem mittleren Loch versehen ausgebildet.

Schließlich zeigt Fig. 13 ein Funktionselement 510, das ebenfalls rohrförmig ausgebildet ist, jedoch kein Gewinde aufweist. Statt dessen weist das Funktionselement eine umlaufende Rille 560 auf, die zur Aufnahme einer Federklammer (nicht gezeigt) gedacht ist. Man merkt auch, daß das freie



Stirnende 529 des Funktionselements 510 der Fig. 13 konusförmig ausgebildet ist. Die entsprechende Federklammer kann nach unten über diese Konusfläche gedrückt werden und springt anschließend in die Rille 560 hinein.

Das Funktionselement 510 der Fig. 13 kann in dieser oder in leicht abgewandelter Form (beispielsweise ohne umlaufende Rille 560) in ein Blechteil eingesetzt werden und entweder als Stift oder als zylindrischer Zapfen verwendet werden. Es könnte auch mit einer gewindeformenden Schraube benutzt werden, die beim Eindrehen in das fertige Zusammenbauteil im hohlen Schaftteil 514 des Funktionselements 510 selbst ein Gewinde formt oder schneidet. Bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 10, 11, 12 und 13 kann ohne weiteres das hohle Kopfteil 316, 416, 516 einen größeren oder kleineren Durchmesser haben als der äußere Durchmesser des entsprechenden Schaftteils 314, 414, 514.

Bei den Ausführungsbeispielen mit einem hohlen Schaftteil kann der Innenstempel 48 gegebenenfalls in den hohlen Innenraum des Schaftteils hineingeführt werden, um das Funktionselement während des Stauchvorganges zu stabilisieren. Zu diesem Zweck kann der Innenstempel mit einem zapfenartigen Vorsprung mit einem Durchmesser entsprechend dem Innendurchmesser des hohlen Schaftteils versehen werden, wobei der Vorsprung über eine Ringschulter in den Innenstempelhauptkörper übergeht, die auf das ringförmige Stirnende des Schaftteils drückt.

### Patentansprüche

1. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 510), insbesondere Bolzenelement, bestehend aus einem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafелеlement, insbesondere einem Blechteil (30, 130, 230, 430) ausgelegten Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das Kopfteil hohl ausgebildet ist und zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil aufweist.
2. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) abgewandte Stirnende (20, 120, 220, 320, 420, 520) des Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516) in an sich bekannter Weise mit Stanz- und Nietmerkmalen ausgebildet ist.
3. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnende (20, 120, 220, 320, 420, 520) des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516) von der kreiszylindrischen Mantelfläche in eine abgerundete Stoß- und Ziehkante (28) übergeht und innen eine konische Schneidfläche (26, 426) aufweist.
4. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (18, 118, 218, 318, 418, 518) des hohlen Kopfteils (16,

116, 216, 316, 416, 516) zumindest im wesentlichen kreiszylin-  
drisch ausgebildet ist.

5. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516) mindestens so bemessen ist, daß seine Länge die Länge eines auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) abgewandten Seite eines Blechteils (30, 130, 230, 430) ausgebildeten Nietbördels (37, 137, 237, 437) plus die Dicke des Blechteils und die doppelte Länge des Radius eines auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) zugewandten Seite des Blechteils ausgebildeten Ringfalzes (52, 152, 252, 452) beträgt.
6. Funktionselement (310, 410, 510) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auch das Schaftteil (314, 414, 514) hohl ausgebildet ist.
7. Funktionselement (10, 110, 210, 310) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaftteil (14, 114, 214, 314) mit einem Außengewinde (12, 112, 212, 312) versehen ist.
8. Funktionselement (410) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das hohle Schaftteil (414) mit einem Innengewinde (412) versehen ist.
9. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510), insbesondere Bolzenelement, bestehend aus einem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafелеlement,

insbesondere einem Blechteil (30, 130, 230, 430) ausgelegten Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516) hohl ausgebildet ist und ohne ein Flanschteil in den Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) übergeht.

10. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es als Kaltschlagteil ausgebildet ist.
11. Funktionselement (310, 410, 510) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es aus Rohrmaterial angefertigt wird, wobei ein etwaige vorhandenes Gewinde (312) am Schaftteil durch ein Gewindewalzverfahren oder durch ein Druckumformverfahren hergestellt ist.
12. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Blechteil (30, 130, 230, 430), wobei in an sich bekannter Weise das Blechteil durch das Stirnende (20, 120, 220, 320, 420, 520) des Funktionselements bei gleichzeitiger Abstützung des Blechteils (30, 130, 230, 430) auf einer Matrize (32) durchlocht und zur Ausbildung eines Nietbördels (37, 137, 237, 437) um den nach unten gezogenen Lochrand geformt wird und nach oder kurz vor Fertigstellung des Nietbördels (37, 137, 237, 437) das Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) nach unten gedrückt wird, um einen dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) zugewandten Bereich des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516) zu einem Ringfalz (52, 152, 252, 452) auszubilden, der

auf der dem Nietbördel (37, 137, 237, 437) abgewandten und dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) zugewandten Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430) anliegt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß nach der zumindest teilweisen Fertigstellung des Nietbördels (37, 137, 237, 437) das Blechteil (30, 130, 230, 430) in eine ringförmige Vertiefung (40) der Matrize (32) durch den sich ausbildenden Ringfalz (52, 152, 252, 452) gedrückt wird, wobei der Durchmesser der ringförmigen Vertiefung (40) am Stirnende der Matrize größer ist als der Durchmesser des fertiggestellten Ringfalzes (52, 152, 252, 452), um so eine ringförmige Vertiefung im Blechteil zu erzeugen, deren Tiefe zumindest im wesentlichen der axialen Höhe des Ringfalzes (52, 152, 252, 452), d.h. zumindest im wesentlichen der doppelten Höhe der Wanddicke des hohlen Kopfteils entspricht und deren Durchmesser zumindest im wesentlichen dem Außendurchmesser des Ringfalzes (52, 152, 252, 452) zuzüglich der doppelten Blechdicke entspricht.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß zum Durchstanzen des Blechteils (30, 130, 230, 430) mit einem Stempel (48) auf der dem Kopfteil abgewandten Stirnende (29, 129, 229, 329, 429, 529) des Schaftteils (14, 114, 214, 314, 414, 514) gedrückt wird, während das Blechteil (30, 130, 230, 430) am Rand der Matrize (32) außerhalb der Ringvertiefung (40) abgestützt ist, so daß das Durchstanzen des Blechteils mit der Ausbildung einer Trompetenmund-artigen Vertiefung im Blechteil einhergeht, und daß nach Ausbildung des ringförmigen Nietbördels (37, 137, 237, 437) der Stempel (48) eine zusätzliche Kraft auf das Schaftteil (14,

114, 214, 314, 414, 514) in Längsrichtung des Funktionselementes ausübt, um den oberhalb des Blechteils angeordneten Bereich des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516) zu einem Ringfalz (52, 152, 252, 452) auszubilden und ein konzentrisch zum Stempel angeordneter Stempel (42) nach unten gedrückt wird, um den Ringfalz (52, 152, 252, 452) zusammenzudrücken und eine Ringfläche (57, 157, 257, 457) zu bilden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die so gebildete Ringfläche (57, 157, 257, 457) senkrecht zur Längsachse (24, 124, 224, 324, 424, 524) des Elementes (10, 110, 210, 310, 410, 510) steht und vorzugsweise bündig mit oder geringfügig unterhalb oder geringfügig oberhalb der Ebene des Blechteils im Bereich der Verbindung liegt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Stanzabschnitt des Kopfteils ausgebildete Stanzbutzen (50, 150, 250, 450) mittels eines Stempelansatzes (34) der Matrize (32) innerhalb des Nietbördels (37, 137, 237, 437) gezwungen wird, um die Festigkeit der Nietverbindung weiter zu erhöhen.
17. Zusammenbauteil bestehend aus einem Blechteil (30, 130, 230, 430) und einem Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, insbesondere nach einem der Verfahren von Anspruch 12 bis 16 hergestellt, dadurch gekennzeichnet, daß sich auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) abgewandten Seite des Blechteils ein Nietbördel (37, 137, 237, 437) befindet, während auf der dem Schaftteil (14,

114, 214, 314, 414, 514) zugewandten Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430) ein Ringfalz (52, 152, 252, 452) sich befindet, wobei das Blechteil (30, 130, 230, 430) im Bereich der Verbindung zum Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510) zwischen dem Ringfalz (52, 152, 252, 452) und dem Nietbördel (37, 137, 237, 437) geklemmt ist.

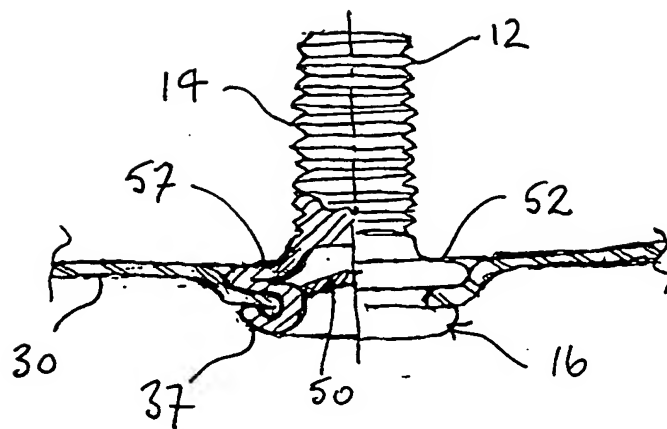
18. Zusammenbauteil nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringfalz (52, 152, 252, 452) in einer Ringvertiefung des Blechteils angeordnet ist, wobei eine dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) zugewandte Ringfläche (57, 157, 257, 457) des Ringfalzes (52, 152, 252, 452) entweder geringfügig unterhalb oder geringfügig oberhalb der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514) zugewandten Seite des Bleches im Bereich der Nietverbindung angeordnet ist oder auf der gleichen Höhe wie die Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430) liegt.
19. Zusammenbauteil nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stanzbutzen (50, 150, 250, 450) sich innerhalb des ringförmigen Nietbördels (37, 137, 237, 437) befindet und vorzugsweise gegen diesen drückt.

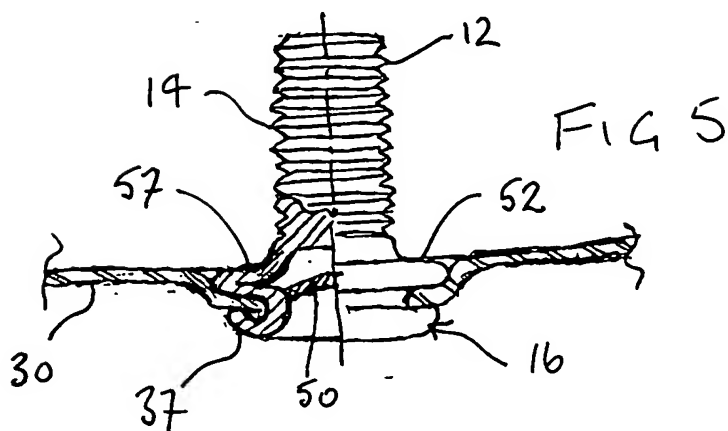
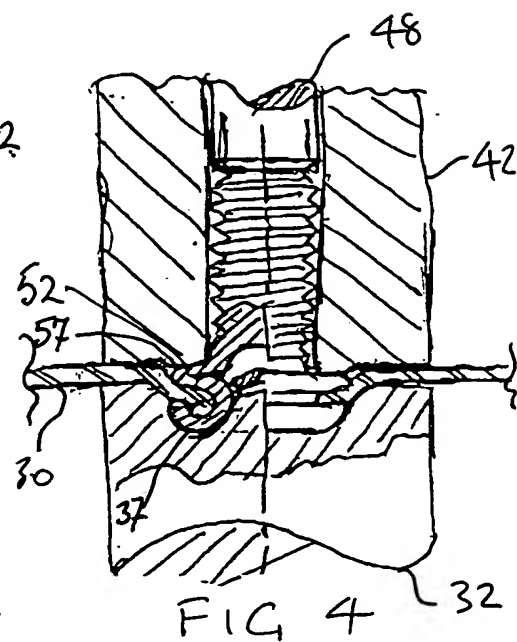
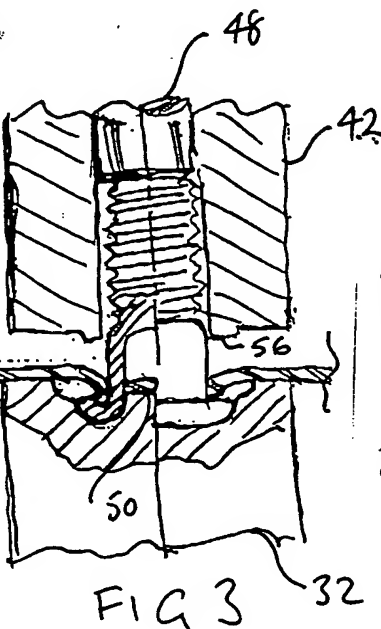
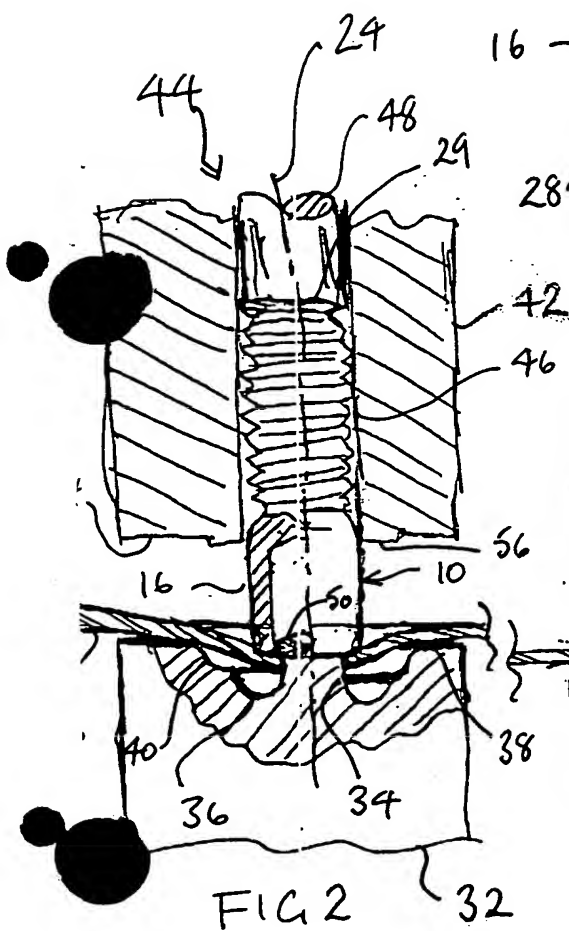
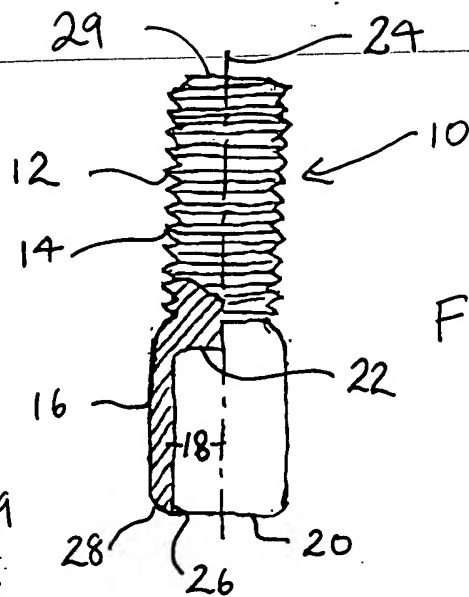
### **Zusammenfassung**

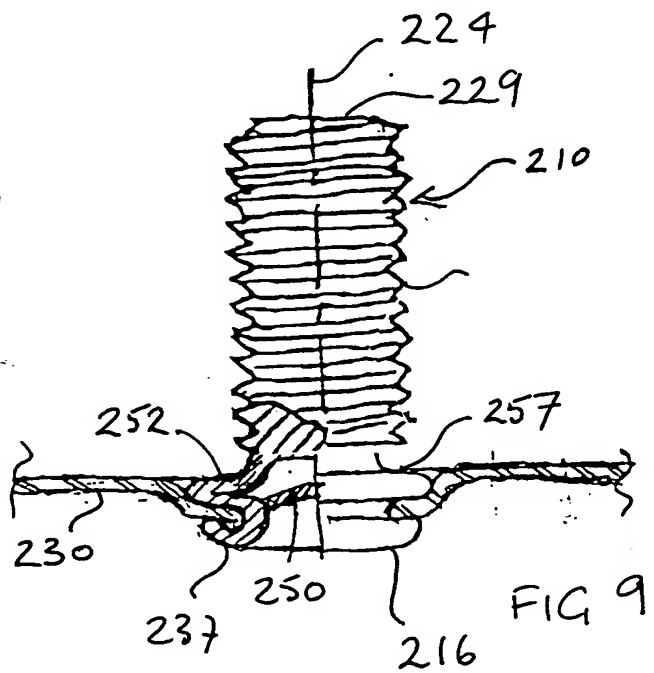
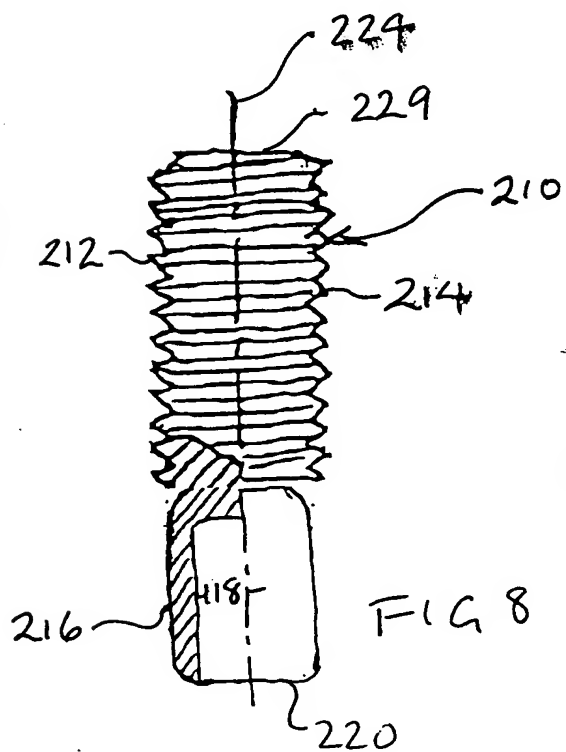
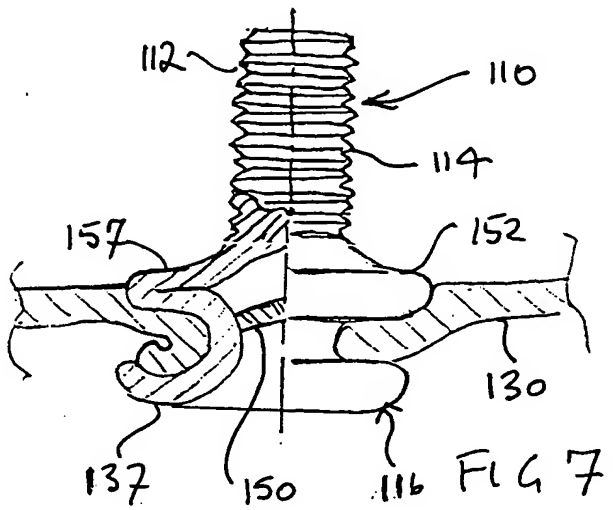
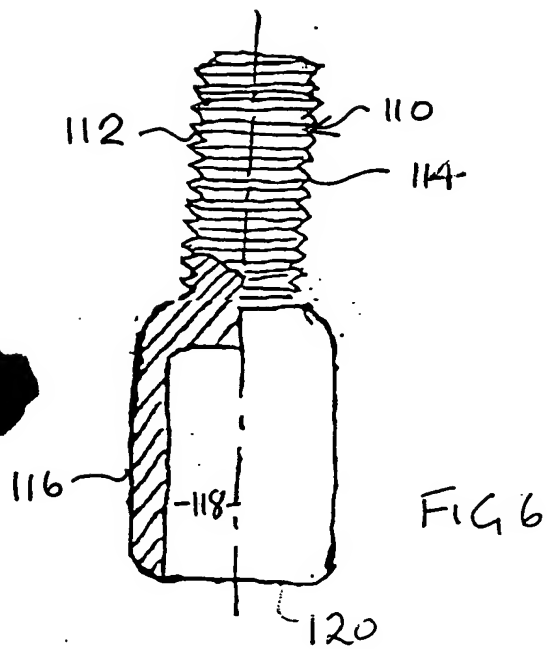
Die Erfindung betrifft ein Funktionselement (10), insbesondere Bolzenelement, bestehend aus einem Schaftteil (14) und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafелеlement (30), insbesondere einem Blechteil ausgelegten Kopfteil (16), wobei mindestens das Kopfteil (16) hohl ausgebildet ist und zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil (14) aufweist. Im eingebauten Zustand bildet das hohle Kopfteil (16) des Funktionselements (10) ein Niebördel (37) auf der einen Seite des Blechteils und einen Ringfalz (52) auf der anderen Seite des Blechteils, wobei der Ringfalz dann als Flanschteil dient. Beschrieben und beansprucht wird auch ein Verfahren zum Einbringen des Funktionselements in ein Blechteil und das so entstandene Zusammenbauteil.

(Fig. 5)









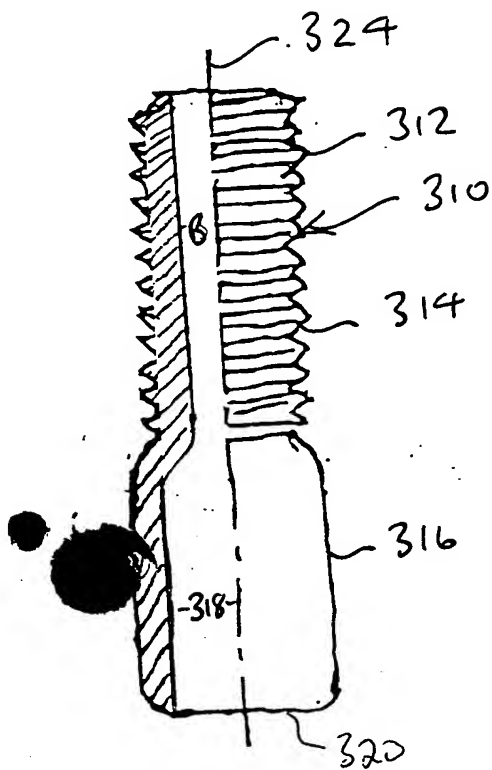


FIG 10

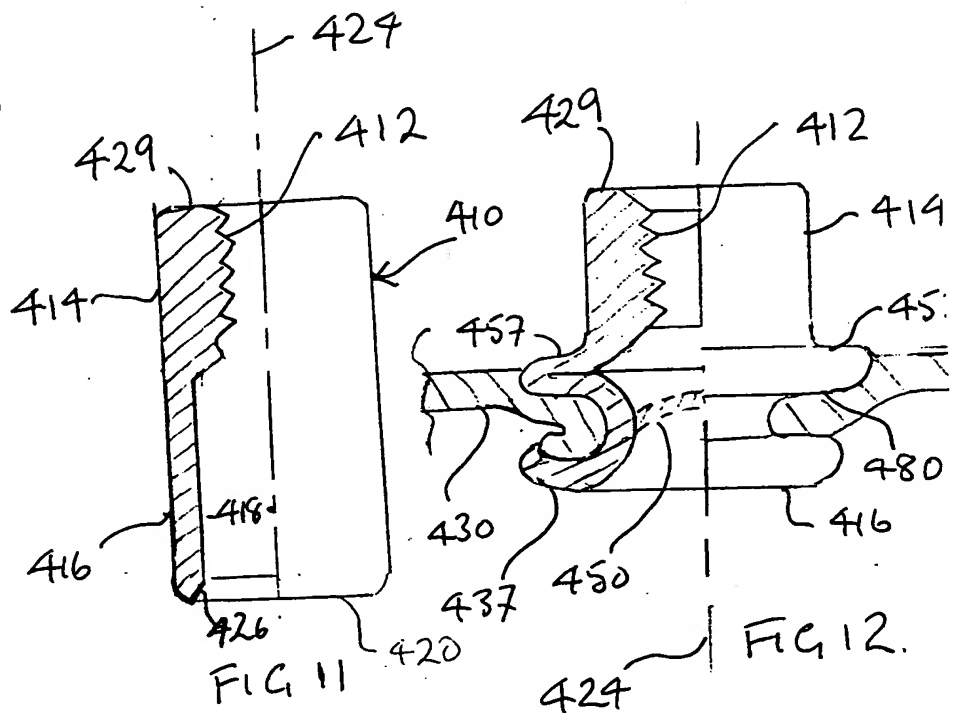


FIG 11

FIG 12.

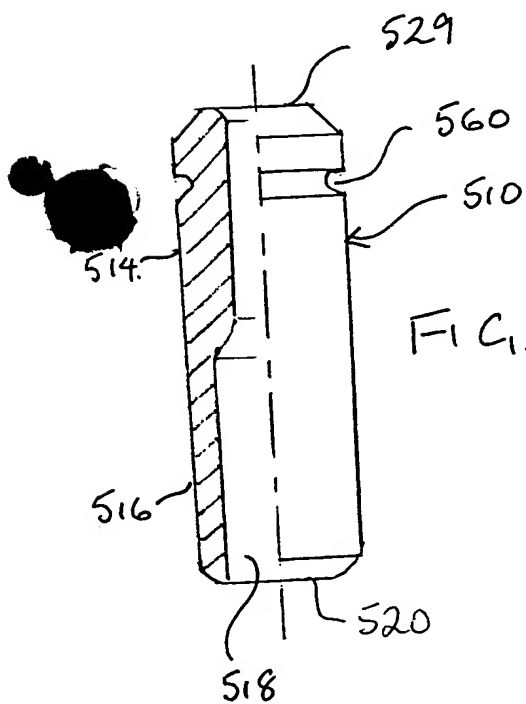


FIG. 13